



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Patentschrift  
10 DE 40 33 333 C 2

21 Aktenzeichen: P 40 33 333.7-22  
22 Anmeldetag: 19. 10. 90  
43 Offenlegungstag: 8. 2. 92  
65 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 29. 1. 98

61 Int. Cl. 8:  
B 65 G 49/04  
B 05 C 3/04  
B 05 C 13/00  
B 05 D 1/18  
B 65 G 47/22  
B 66 C 17/12

DE 40 33 333 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

30 Unionspriorität:

P 151679/90 12.06.90 JP  
61279/90 12.06.90 JP

73 Patentinhaber:

Honda Giken Kogyo K.K., Tokio/Tokyo, JP

74 Vertreter:

Mitscherlich & Partner, Patent- und Rechtsanwälte,  
80331 München

72 Erfinder:

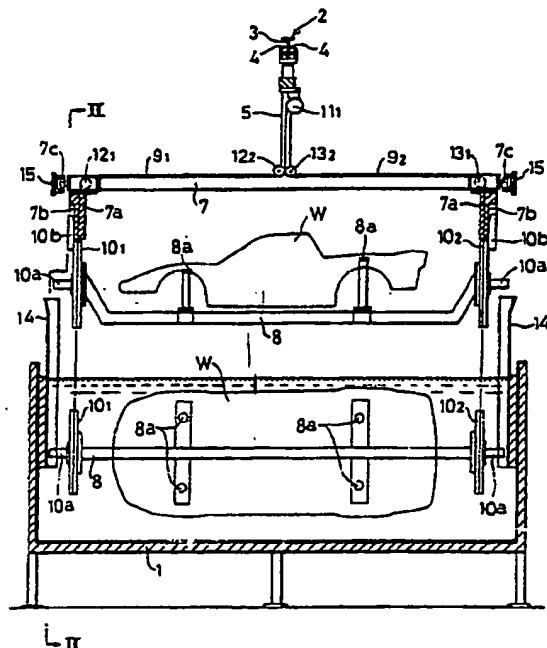
Ichinose, Kiyohiro, Sayama, Saitama, JP; Hara,  
Hirofumi, Sayama, Saitama, JP; Ochiai, Hiroshi,  
Sayama, Saitama, JP; Kikuchi, Eiji, Sayama,  
Saitama, JP; Tada, Akihiko, Sayama, Saitama, JP;  
Tsuji, Masateru, Sayama, Saitama, JP

55 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE-OS 22 22 009  
US 49 11 818  
DE-B.: Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau,  
Springer Verlag Berlin 1990 und 1995, U 84-U 87;

54 Oberflächenbehandlungsvorrichtung

- 57 Oberflächenbehandlungsvorrichtung, mit
- einem Behandlungsbad (1) für das Eintauchen und Behandeln eines Werkstücks (W),
  - einer Einspannvorrichtung (8), auf der das Werkstück (W) eingespannt ist,
  - einer Hebeeinrichtung zum Absenken der Einspannvorrichtung (8) in das Behandlungsbad (1) sowie Anheben aus diesem und die an auf einer gemeinsamen horizontalen Axiallinie liegenden jeweils endseitigen Elementen der Einspannvorrichtung (8) angreift und
  - eine Zugmittel aufweisende Dreheinrichtung zum Drehen der Einspannvorrichtung (8) um eine horizontale axiale Linie innerhalb und/oder außerhalb des Behandlungsbades (1), dadurch gekennzeichnet,
- daß die Hebeeinrichtung und die Dreheinrichtung die gleichen Zugmittel (9<sub>1</sub>, 9<sub>2</sub>; 17<sub>1</sub>, 17<sub>2</sub>; 20<sub>1</sub>, 20<sub>2</sub>; 24<sub>1</sub>, 24<sub>2</sub>) verwenden und diese jeweils endseitig (10<sub>1</sub>, 10<sub>2</sub>; 18; 8b; 23, 28) an der Einspannvorrichtung (8) angreifen.



DE 40 33 333 C 2

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur Oberflächenbehandlung von Werkstücken, wie von Fahrzeugkarosserien, durch Eintauchen der betreffenden Werkstücke in ein Behandlungsbad zur Ausführung einer Oberflächenbehandlung, wie einer chemischen Behandlung, einer Galvanisierung oder dergleichen.

Eine Vorrichtung dieses Typs ist in der JP-OS 22917/1988 angegeben worden. Die betreffende Vorrichtung umfaßt eine zum Festhalten einer Fahrzeugkarosserie dienende Einspannvorrichtung, die an einer Behandlungsstation vorgesehen ist, an der ein Behandlungsbad angeordnet ist. Die Einspannvorrichtung kann angehoben und abgesenkt sowie um eine horizontale axiale Linie geschwenkt oder gedreht werden, die sich in Längsrichtung der Fahrzeugkarosserie erstreckt. Die Fahrzeugkarosserie wird zu der Behandlungsstation mittels einer Aufhänge-Fördereinrichtung hin transportiert und durch die Einspannvorrichtung aufgenommen. Die Fahrzeugkarosserie wird durch Absenken und Anheben der Einspannvorrichtung in das Behandlungsbad eingeführt und aus diesem herausgeführt; sie wird zwischen einer horizontalen Anordnung bzw. Stellung und einer "auf der Seite liegenden" Stellung gedreht. Bei dieser Vorrichtung wird durch Einbringen der Fahrzeugkarosserie in das Behandlungsbad in der "auf der Seite liegenden" Stellung der Widerstand zum Zeitpunkt des Einbringens in das Behandlungsbad und des Herausführens aus dem betreffenden Behandlungsbad vermindert, und die Fahrzeugkarosserie wird von Luft befreit, welche innerhalb der Fahrzeugkarosserie eingeschlossen ist, indem die betreffende Karosserie umgedreht wird, nachdem sie in das Behandlungsbad eingeführt worden ist.

Bei dieser Art von Vorrichtung ist die Einspannvorrichtung zwischen einem Paar von Heberahmen drehbar getragen, die auf beiden Seiten des Behandlungsbades vorgesehen sind. Die Einspannvorrichtung ist so angeordnet, daß sie mittels einer Kraftquelle zum Anheben der Heberahmen anhebbar ist. Eine weitere Kraftquelle zur Drehung der Einspannvorrichtung ist an dem Heberahmen angebracht.

Bei dieser Vorrichtung wird der Mechanismus zum Anheben der Einspannvorrichtung groß, und außerdem ist eine Antriebsquelle zum Drehen der Einspannvorrichtung zusätzlich zu einer Antriebsquelle zum Anheben und Absenken der betreffenden Einspannvorrichtung erforderlich. Dies führt zu einer Gesamtvorrichtung, die kompliziert und teuer wird. Während eine derartige Vorrichtung für eine Massenfertigungslinie geeignet sein kann, ist sie indessen für eine experimentielle Anlage oder für die Produktion einer geringen Anzahl von Erzeugnissen nicht geeignet.

Unter Berücksichtigung der vorstehend aufgezeigten Probleme liegt der Erfindung die erste Aufgabe zugrunde, eine einfache Vorrichtung bereitzustellen, die ein Arbeits- bzw. Werkstück in ein Behandlungsbad einbringen und aus diesem herausführen kann und die das betreffende Arbeits- bzw. Werkstück drehen kann, währenddessen es in dem Bad ist.

In dem Fall, daß das Arbeits- bzw. Werkstück mittels einer Aufhänger-Fördereinrichtung transportiert wird, um in eine Vielzahl von Behandlungsbädern aufeinander folgend eingetaucht zu werden, wird es zur weiteren Vereinfachung der Vorrichtung bevorzugt, das Arbeits- bzw. Werkstück mittels eines Aufhängers derart aufzuhängen, daß es angehoben und abgesenkt sowie gedreht

wird. Eine zweite Aufgabe der Erfindung besteht dabei darin, eine Vorrichtung zu schaffen, die für eine solche Forderung geeignet ist.

Aus der DE-OS 22 22 009 sind ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Durchführung einer Oberflächenbehandlung eines Werkstückes, insbesondere einer Kraftfahrzeugkarosserie bekannt, bei welchem das zu behandelnde Werkstück teilweise in ein Behandlungsbad eingetaucht wird und dann in diesem ein- oder mehrmals um 360° C gleich- oder gegenläufig gedreht wird.

Zur Lösung der ersten Aufgabe wird die in Anspruch definierte Oberflächenbehandlungsvorrichtung vorgeschlagen. Ein erstes bis viertes Ausführungsbeispiel dieser Oberflächenbehandlungsvorrichtung wird in den Ansprüchen 2, 5, 14 und 23 beschrieben.

Das erste System ist eine Oberflächenbehandlungsvorrichtung mit einem Behandlungsbad zum Eintauchen und Behandeln eines Werkstücks in dem betreffenden Bad, wobei das Werkstück in das Behandlungsbad durch Anheben und Absenken eingebracht und aus diesem herausgeführt wird und wobei das betreffende Arbeits- bzw. Werkstück um eine horizontale axiale Linie gedreht wird, währenddessen es in dem Bad ist. Eine Einspannvorrichtung zum Festhalten des Werkstücks ist mittels einer Aufhängeeinrichtung aufgehängt, die ein Paar von Seilen, Drahtseilen, Ketten oder dergleichen an einem Paar von Aufhängepunkten an jedem Ende der Einspannvorrichtung sein kann. Die betreffenden Aufhängepunkte sind dabei in symmetrischer Beziehung um die horizontale axiale Linie vorgesehen. Ein Paar von Aufzug- bzw. Hebevorrichtungen ist vorgesehen. Die oberen Enden des Paares der Drahtseile, die mit den Aufhängepunkten auf einer Seite an beiden Enden der Einspannvorrichtung verbunden sind, sind mit einer der Aufzugvorrichtungen verbunden, während die oberen Enden des betreffenden Paares von Drahtseilen, die mit den Aufhängepunkten auf der anderen Seite an beiden Enden der Einspannvorrichtung verbunden sind, mit der anderen der Aufzugvorrichtungen verbunden sind.

Das zweite System ist eine Oberflächenbehandlungsvorrichtung zur Verwendung in Verbindung mit einem Behandlungsbad; es umfaßt eine Einspannvorrichtung mit einem Paar von Einspannvorrichtungs-Drehrädern, die an beiden Enden der Einspannvorrichtung angebrachte bzw. festgelegte Kettenräder umfassen, deren Mitten auf derselben horizontalen Achsline liegen. Die Einspannvorrichtung ist durch eine Aufhängeeinrichtung aufgehängt, die ein Paar von Ketten umfaßt, welche um die die Einspannvorrichtung drehenden Räder herumgelegt bzw. herumgewickelt sind. Ein Paar von Hebe- bzw. Aufzugvorrichtungen ist dabei vorgesehen, wobei ein Ende jeder der Ketten mit einer der betreffenden Hebevorrichtungen verbunden ist, und das andere Ende der jeweiligen Kette ist mit der anderen Vorrichtung der Hebevorrichtungen verbunden.

Das dritte System ist eine Oberflächenbehandlungsvorrichtung für die Verwendung in Verbindung mit einem Behandlungsbad; es umfaßt eine Einspannvorrichtung zum Halten eines Arbeits- bzw. Werkstücks mit einem Paar von Einspannvorrichtungs-Drehrädern, die auf derselben horizontalen Achsline an beiden Enden der Einspannvorrichtung festgelegt sind. Die Einspannvorrichtung ist mittels einer Aufhängeeinrichtung aufgehängt, die vier Drahtseile umfaßt, wobei ein Paar an jedem Ende der Einspannvorrichtung vorgesehen ist. Die unteren Enden des jeweiligen Paares sind an einem der Einspannvorrichtungs-Drehräder festgelegt und um

diese in zueinander entgegengesetzte Richtungen herumgelegt bzw. herumgewickelt. Ein Paar von Hebe- bzw. Aufzugsvorrichtungen ist vorgesehen. Die vier Drahtseile sind in zwei Sätze von Drahtseilen aufgeteilt, deren jeder Satz zwei Drahtseile derselben Wickelrichtung aufweist. Die oberen Enden der beiden Drahtseile des einen Satzes sind mit einer der Hebevorrichtungen verbunden, und die unteren Enden der beiden Drahtseile des anderen Satzes sind mit der anderen Vorrichtung der Hebevorrichtungen verbunden. Bei diesem System kann die Kombination der Aufhängeeinrichtung und des Einspannvorrichtungs-Drehrades irgendeine der Kombinationen aus Draht und Rolle, Ketten und Rolle sowie Kette und Kettenrad sein.

Das vierte System ist eine Oberflächenbehandlungsvorrichtung, die ebenfalls für die Verwendung in Verbindung mit einem Behandlungsbad vorgesehen ist und die eine Einspannvorrichtung aufweist, in der ein Paar von Wellen-Verlängerungsteilen auf derselben horizontalen Achsline zu beiden Seiten der Einspannvorrichtung vorgesehen ist. Ein Paar von Lagerteilen ist außenliegend auf den Wellen-Ansatzteilen angesetzt und trägt die Einspannvorrichtung drehbar. Die Einspannvorrichtung ist mittels einer Aufhängeeinrichtung aufgehängt, die ein Paar von Drahtseilen, Ketten, Seilen bzw. Kabeln oder dergleichen umfassen kann. Die unteren Enden der Drahtseile sind an den Lagerteilen festgelegt, und die oberen Enden der betreffenden Drahtseile sind mit einer oder zwei Hebevorrichtungen verbunden. Mit Hilfe dieser Anordnung wird die Einspannvorrichtung durch Drehen der Hebevorrichtungen in einer Richtung oder in der entgegengesetzten Richtung angehoben oder abgesenkt. Ein Paar von Führungsrahmen zur Führung der Einspannvorrichtung ist vertikal in dem Behandlungsbad vorgesehen und steht mit den Wellen-Verlängerungsteilen in Anlage, wenn die Einspannvorrichtung abgesenkt ist. Ein Ritzel ist an zumindest einem der Wellen-Verlängerungsteile vorgesehen. Eine Zahnstange ist an zumindest einem der Führungsrahmen vorgesehen, und zwar für ein Eingreifen mit dem Ritzel, wenn die Führungsrahmen mit den Wellen-Verlängerungsteilen in Eingriff stehen.

Bei diesem System kann eine Aufzug- bzw. Hebevorrichtung für jedes Drahtseil vorgesehen sein. Unter Berücksichtigung der Anlagekosten und dergleichen wird indessen bevorzugt, eine einzige gemeinsame Hebevorrichtung bereitzustellen, mit der die beiden Drahtseile verbunden sind.

Gemäß den anderen Merkmalen der Erfindung ist zur Lösung der zweiten Aufgabe ein Tragrahmen mit Führungsrädern, durch die die jeweilige Aufhängeeinrichtung bei den oben erwähnten ersten bis vierten Systemen geführt ist, an einer Aufhängeeinrichtung eines Hängeförderers festgelegt, und die Hebevorrichtungsanordnung ist an dem Aufhänger bzw. der Hängereinrichtung vorgesehen.

Gemäß dem ersten System kann durch Drehen der beiden Hebevorrichtungen jeweils in der Richtung des Ausfahrens oder Aufwickelns der Drahtseile die Einspannvorrichtung abgesenkt oder angehoben werden, während sie in einer horizontalen Stellung gehalten wird. Wenn die Hebevorrichtungen in zueinander entgegengesetzte Richtungen gedreht werden, werden die auf einer Seite an beiden Enden der Einspannvorrichtung liegenden Aufhängepunkte angehoben, und die Aufhängepunkte auf der anderen Seite werden abgesenkt. Da die Aufhängepunkte auf beiden Seiten liegen und da die Aufhängepunkte auf der anderen Seite sym-

metrisch positioniert sind in bezug auf eine horizontale Axiallinie, die die Rotationsmitte darstellt, kann die Einspannvorrichtung um 90° aus der horizontalen Lage heraus in einer Richtung ebenso wie in der anderen Richtung um die horizontale Axiallinie gedreht werden.

Gemäß dem zweiten System ist in dem Fall, daß das Paar der Hebevorrichtungen in der Richtung der Verlängerung bzw. des Ausfahrens der Ketten gedreht wird, das eine Ende der mit einer der Hebevorrichtungen verbundenen jeweiligen Kette und das andere Ende der mit der anderen der Hebevorrichtungen verbundenen jeweiligen Kette aus den Hebevorrichtungen ausgefahren werden, wodurch die Einspannvorrichtung abgesenkt wird. Wenn die Hebevorrichtungen beide in Richtung des Aufwickelns gedreht werden, werden beide Enden des jeweiligen Seiles aufgewickelt, wodurch die Einspannvorrichtung angehoben wird. Wenn die Hebevorrichtungen in zueinander entgegengesetzte Richtungen gedreht werden, wird eines der Enden des jeweiligen Seiles ausgefahren und das andere Ende wird aufgewickelt. Durch diese Betriebsweise werden die Einspannvorrichtungs-Drehräder jeweils gedreht, und die Einspannvorrichtung dreht sich um die horizontale Axiallinie. Das dritte System arbeitet in derselben Art und Weise.

Wenn bei den ersten bis dritten Systemen ein Paar von Hebe- bzw. Aufzugsvorrichtungen an dem Aufhänger angebracht ist, wird der Aufhänger gerade oberhalb des Behandlungsbades stillgesetzt, und die Hebevorrichtungen werden in derselben Richtung gedreht; auf diese Art und Weise kann das Arbeits- bzw. Werkstück durch Absenken und Anheben der Einspannvorrichtung, an der das betreffende Arbeits- bzw. Werkstück festgehalten ist, in das Behandlungsbad eingebracht und aus diesem herausgeführt werden. Durch Drehen der Hebevorrichtungen in zueinander entgegengesetzte Richtungen kann ferner das Arbeits- bzw. Werkstück um die horizontale Axiallinie gedreht werden.

Wenn bei dem dritten System das untere Ende des jeweiligen Seiles an jedem der Einspannvorrichtungs-Drehräder über Positionseinstelleinrichtungen festgelegt bzw. angebracht ist, kann die Einstellung der Lage der Einspannvorrichtung durch Drehen der betreffenden Einspannvorrichtungs-Drehräder um einen kleinen Winkel vorgenommen werden.

Die Einspannvorrichtung ist in der horizontalen Richtung schwenkbar, da sie durch flexible Aufhängeeinrichtungen, wie durch Drahtseile, aufgehängt ist. Bei den zweiten und dritten Systemen ist die Einspannvorrichtung jedoch an einer Schwenkung während des Absenkens und Anhebens sowie während des Drehens gehindert, falls ein Paar von Führungsrahmen für die Führung des Anhebens und Absenkens der Einspannvorrichtung in dem Behandlungsbad vorgesehen ist, um an dem Wellen-Ansatzteil des jeweiligen Einspannvorrichtungs-Drehrades anzuliegen. Ferner kann ein Paar von Führungsteilen von dem Führungsrahmen des Aufhängers herabhängen, die das Anheben und Absenken der Einspannvorrichtung in Anlage mit dem Wellen-Ansatzteil des jeweiligen Einspannvorrichtungs-Drehrades führen. Wenn der Aufhänger bzw. die Hängereinrichtung gerade oberhalb des Behandlungsbades positioniert ist, weist das untere Ende jedes der Führungsglieder zu dem oberen Ende des jeweiligen Führungsrahmens hin. Auf diese Art und Weise kann der Wellen-Ansatzteil des jeweiligen Einspannvorrichtungs-Drehrades in dem Fall, daß die Einspannvorrichtung abgesenkt ist, gleichförmig in den jeweiligen Führungsrahmen über die Führungsteile

eingeführt werden.

Die Einspannvorrichtung kann ferner an einem Schwenken in bezug auf den Aufhänger während des Transportes gehindert sein. Um die Einspannvorrichtung in bezug auf den Aufhänger fester zu positionieren, können Anlageteile zum Positionieren der Einspannvorrichtung vorgesehen sein, die an dem Tragrahmen auf das Anheben der betreffenden Einspannvorrichtung anliegen. Falls Führungsschienen zum Führen des Transportes der Aufhängeeinrichtung in Anlage mit dem Tragrahmen vorgesehen sind, ist darüber hinaus der Aufhänger an einem Schwenken beim Transportieren gehindert, womit ein stabiles Transportieren gewährleistet ist.

Gemäß dem vierten System wird die Einspannvorrichtung durch Drehen der Hebevorrichtung in Richtung des Ausfahrens oder Aufwickelns der Drahtseile abgesenkt oder angehoben, die durch den Führungsrahmen geführt sind, der in dem Behandlungsbad vertikal vorgesehen ist. Das Werkstück, das durch die Einspannvorrichtung festgehalten wird, wird damit ohne Schwenkung in das Behandlungsbad eingebracht oder aus diesem herausgeführt. Während dieses Vorgangs gelangt ein Ritzel, welches an dem Wellenansatzteil der Einspannvorrichtung befestigt ist, der mit dem Führungsrahmen in Anlage steht, in Eingriff mit einer Zahnstange, die an dem Führungsrahmen festgelegt bzw. befestigt ist. In Übereinstimmung mit der Absenkungs- oder Anhebebewegung der Einspannvorrichtung dreht sich der Wellenansatzteil in dem Lagerteil, der durch das Drahtseil getragen ist, wodurch die Einspannvorrichtung um die horizontale Axiallinie gedreht wird.

Bei dem vierten System kann ebenfalls durch Anbringen der Hebevorrichtung an dem Aufhänger die Einspannvorrichtung von dem Aufhänger in einer solchen Art und Weise aufgehängt werden, daß sie imstande ist, angehoben, abgesenkt und gedreht zu werden.

Gemäß dem vierten System ist mit Rücksicht darauf, daß die Einspannvorrichtung durch das Lagerteil an der Welle drehbar getragen ist, eine Wahrscheinlichkeit bzw. Möglichkeit der Selbstdrehung der Einspannvorrichtung während des Transports vorhanden. Deshalb wird bevorzugt, daß Eingriffteile, bei denen es sich um dieselben Teile handelt, wie sie an den Einspannvorrichtungen-Drehrädern bei den zweiten und dritten System vorgesehen sind, mit den Eingriffteilen versehen sind, die mit dem Tragrahmen des Aufhängers in Eingriff gelangen, wenn die Einspannvorrichtung angehoben wird, wodurch ein Drehen der Einspannvorrichtung verhindert ist, wenn diese angehoben wird.

Bei jedem der ersten bis vierten Systeme kann die Aufhängeeinrichtung ein Drahtseil, ein Kabel, eine Kette oder dergleichen Einrichtung sein, die in geeigneter Weise von einem auf dem Gebiet der Mechanik bewanderten Fachmann ausgewählt wird. Die verschiedenen Begriffe des Drahtseils, Kabels und der Kette sind im Rahmen dieser Anmeldung als austauschbare Begriffe verwendet.

Anhand von Zeichnungen wird die Erfindung nachstehend beispielsweise näher erläutert.

Fig. 1 zeigt eine Seitenschnittansicht einer Ausführungsform einer Oberflächenbehandlungsvorrichtung gemäß der Erfindung.

Fig. 2 zeigt eine Seitenschnittansicht längs der in Fig. 1 eingezeichneten Linie II-II.

Fig. 3 zeigt eine Seitenschnittansicht eines bedeutsamen Teiles einer zweiten Ausführungsform.

Fig. 4 zeigt eine Seitenschnittansicht längs der in

Fig. 3 eingezeichneten Linie IV-IV.

Fig. 5 zeigt in einer vergrößerten Ansicht eine Einsteleinrichtung, die an einem Einspannvorrichtungsdrehrad der betreffenden Ausführungsform gemäß der Erfindung vorzusehen ist.

Fig. 6 zeigt eine Seitenschnittansicht einer dritten Ausführungsform gemäß der Erfindung.

Fig. 7 zeigt eine Seitenschnittansicht längs der in Fig. 6 eingezeichneten Linie VII-VII.

Fig. 8 zeigt eine Seitenschnittansicht einer vierten Ausführungsform.

Fig. 9 zeigt eine Seitenschnittansicht längs der in Fig. 8 eingezeichneten Linie IX-IX.

Nunmehr werden die bevorzugten Ausführungsformen detailliert beschrieben.

Gemäß den Zeichnungen ist ein Behandlungsbad 1 vorgesehen, in welches eine Fahrzeugkarosserie W, das heißt das Arbeits- bzw. Werkstück, ein- bzw. untergetaucht wird. Eine Aufhänge-Fördervorrichtung 2 überquert einen oberen Raum des Behandlungsbades 1. Die Fördervorrichtung 2 umfaßt einen Aufhänger bzw. eine Hängevorrichtung 5, die von einer Förderschiene 3 mittels einer Vielzahl von Rollen 4 herabhängt. Ferner ist ein Antriebsteil 6 mit einem Elektromotor 6a vorgesehen für den Selbstantrieb des Aufhängers längs der Förderschiene 3. Die Transportrichtung der Fahrzeugkarosserie wird nachstehend als Querrichtung und als Richtung beschrieben, welche die erstgenannte Richtung unter rechten Winkeln kreuzt, was als Längsrichtung bezeichnet wird. Ein längsverlaufender Tragrahmen 7 ist feststehend unter dem Aufhänger 5 vorgesehen. Eine längs verlaufende Auf- bzw. Einspannvorrichtung 8, die die Fahrzeugkarosserie W hält, ist von dem Tragrahmen 7 mittels einer Aufhängeeinrichtung aufgehängt, die als Paar von vorderen und hinteren Drahtseilen oder Ketten 9<sub>1</sub>, 9<sub>2</sub> veranschaulicht ist.

Die Einspannvorrichtung 8 ist mit einer Vielzahl von Klemmteilen 8a versehen, welche die Fahrzeugkarosserie W an Aufhängungs-Traglöchern oder dergleichen festklemmen. Ferner ist ein Paar von Einspannvorrichtungen-Drehrädern 10<sub>1</sub>, 10<sub>2</sub> vorgesehen, die an beiden Längsenden der Einspannvorrichtung 8 in ein und derselben horizontalen Axiallinie festgelegte Kettenräder umfassen. Ein vorderes Seil 9<sub>1</sub>, welches eine Kette umfaßt, ist um das vordere Einspannvorrichtungen-Drehrad 10<sub>1</sub> herumgewickelt, und ein hinteres Seil 9<sub>2</sub>, welches eine Kette umfaßt, ist um das hintere Einspannvorrichtungen-Drehrad 10<sub>2</sub> herumgewickelt.

Ein Paar von linken und rechten Hebevorrichtungen 11<sub>1</sub>, 11<sub>2</sub> ist an dem Aufhänger 5 angebracht. Ein Paar von linken und rechten kettenradartigen Führungsradern 12<sub>1</sub>, 12<sub>2</sub> für die vordere Kette 9<sub>1</sub> ist an den vorderen und mittleren Bereichen des Tragrahmens 7 angebracht. Ein Ende der vorderen Kette 9<sub>1</sub> ist mit der linken Hebevorrichtung 11<sub>1</sub> über die auf der linken Seite vorgesehenen Führungsräder 12<sub>1</sub>, 12<sub>2</sub> verbunden, und das andere Ende der Kette 9<sub>1</sub> ist mit der rechten Hebevorrichtung 11<sub>2</sub> über die auf der rechten Seite vorgesehenen Führungsräder 12<sub>1</sub>, 12<sub>2</sub> verbunden. Ein Paar von linken und rechten kettenradartigen Führungsradern 13<sub>1</sub>, 13<sub>2</sub> für die hintere Kette 9<sub>2</sub> ist an den hinteren und mittleren Bereichen des Tragrahmens 7 angebracht. Ein Ende der hinteren Kette 9<sub>2</sub> ist mit der linken Hebevorrichtung 11<sub>1</sub> über die auf der linken Seite vorgesehenen Führungsräder 13<sub>1</sub>, 13<sub>2</sub> verbunden, und das andere Ende der Kette 9<sub>2</sub> ist mit der rechten Hebevorrichtung 11<sub>2</sub> über die auf der rechten Seite vorgesehenen Führungsräder 13<sub>1</sub>, 13<sub>2</sub> verbunden.

Falls beide Hebe- bzw. Aufzugvorrichtungen 11<sub>1</sub>, 11<sub>2</sub> in Richtung zum Ausfahren oder Aufwickeln der Ketten gedreht werden, werden beide Enden der Ketten 9<sub>1</sub>, 9<sub>2</sub> ausgefahren oder abgewickelt, um die Einspannvorrichtung 8 abzusenken oder anzuheben, währenddessen die betreffende Vorrichtung in ihrer horizontalen Lage gehalten wird. Falls demgegenüber die Hebe- bzw. Aufzugvorrichtungen 11<sub>1</sub>, 11<sub>2</sub> in zueinander entgegengesetzte Richtungen gedreht werden, wird das eine Ende der jeweiligen Kette 9<sub>1</sub>, 9<sub>2</sub> ausgefahren, und das andere Ende der jeweiligen Kette wird aufgewickelt, um die Einspannvorrichtung 8 um die horizontale Achse mittels der Ketten 9<sub>1</sub>, 9<sub>2</sub> aufzuwickeln.

Jedes der Einspannvorrichtungs-Drehräder 10<sub>1</sub>, 10<sub>2</sub> ist an seiner externen Fläche mit einem Wellenansatzteil 10a versehen, der auf der axialen Linie nach außen absteht, und ferner ist ein Anlageteil 10b vorgesehen, welches radial nach außen absteht. Ein Paar von Führungsrahmen 14, die einen U-förmigen horizontalen Querschnitt haben, ist in vertikaler Richtung an den vorderen und hinteren Enden des Behandlungsbades 1 derart vorgesehen, daß jeder der Führungsrahmen 14 mit dem Wellenansatz- bzw. Wellenverlängerungsteil 10a der entsprechenden Einspannvorrichtungs-Drehräder 10<sub>1</sub>, 10<sub>2</sub> in Anlage steht, um das Anheben und Absenken der Einspannvorrichtung 8 zu führen. Der Tragrahmen 7 ist an seinen vorderen und hinteren Enden mit vertikal nach unten verlaufenden Schenkelteilen 7a versehen. Wenn die Einspannvorrichtung 8 in ihre oberste Stellung angehoben ist, steht das Anlageteil 10b an jedem der Einspannvorrichtungs-Drehräder 10<sub>1</sub>, 10<sub>2</sub> mit einer Positionierungsnut 7b in Eingriff, die in jedem der Schenkelteile 7a gebildet ist, so daß die Einspannvorrichtung 8 in ihren Quer- und Längsrichtungen sowie in ihrer Drehposition in bezug auf den Aufhänger 5 eingestellt werden kann.

An den vorderen und hinteren Enden des Tragrahmens 7 sind Führungsrollen 7c vorgesehen. Ein Paar von Längs-Führungsschienen 15 ist parallel zu der Förderschienen 3 vorgesehen; sie nehmen jeweils die Führungsrollen 7c auf, um die Bewegung des Aufhängers bzw. der Hängevorrichtung 5 zu führen.

Im folgenden wird die Arbeitsweise dieser Ausführungsform erläutert. Nachdem der Aufhänger 5 gerade oberhalb des Behandlungsbades 1 stillgesetzt worden ist, werden die beiden Hebe- bzw. Aufzugvorrichtungen 11<sub>1</sub>, 11<sub>2</sub> in der Richtung des Ausfahrens der Ketten 9<sub>1</sub>, 9<sub>2</sub> gedreht, bis die Einspannvorrichtung 8 in eine Stellung abgesenkt ist, in der die Anlageteile 10b aus ihrer Anlage mit der Nut 7b freigegeben sind. Sodann wird die eine Vorrichtung der beiden Hebevorrichtungen 11<sub>1</sub>, 11<sub>2</sub> in der Aufwickelrichtung gedreht, während die andere in der Ausfahr-Richtung gehalten wird, um die Fahrzeugkarosserie W um 90° in eine auf der Seite liegende Lage zu drehen. Die Hebevorrichtungen 11<sub>1</sub>, 11<sub>2</sub> werden erneut beide in der Ausfahr-Richtung gedreht, um die Einspannvorrichtung 8 in die unterste Stellung abzusenken, in der eine Führung durch die Führungsrahmen 14 gegeben ist, womit die Fahrzeugkarosserie W in dem Behandlungsbad 1 in der auf der Seite liegenden Stellung gebracht wird. Danach wird eine der Hebevorrichtungen 11<sub>1</sub>, 11<sub>2</sub> in die Aufwickelrichtung gedreht, und die andere Vorrichtung wird in die Ausfahr-Richtung gedreht, um die Einspannvorrichtung 8 um 180° in die zu der oben erwähnten Richtung entgegengesetzte Richtung zu drehen. Die Fahrzeugkarosserie W wird damit in ihrer Lage in die entgegengesetzte, auf der Seite liegende Lage umgedreht. Durch

dieses Umdrehen kann die Fahrzeugkarosserie W von Luft befreit werden, die in Ausnahmen der Karosserie eingeschlossen ist, so daß die gesamte Fahrzeugkarosserie W ohne Unregelmäßigkeiten einer Oberflächenbehandlung unterzogen werden kann.

Nach der Behandlung werden beiden Aufzug- bzw. Hebevorrichtungen 11<sub>1</sub>, 11<sub>2</sub> in die Aufwickel-Richtung gedreht, um die Einspannvorrichtung 8 anzuheben, währenddessen die Fahrzeugkarosserie W in der erwähnten entgegengesetzten, auf der Seite liegenden Stellung gehalten wird. Wenn die Fahrzeugkarosserie W aus dem Behandlungsbad 1 herausgenommen worden ist, wird eine der Hebevorrichtungen 11<sub>1</sub>, 11<sub>2</sub> in die Ausfahr-Richtung gedreht, und die andere Vorrichtung wird in die Aufwickel-Richtung gedreht, um die Fahrzeugkarosserie W in die horizontale Lage durch Drehen der Einspannvorrichtung 8 um 90° zurückzubringen. Sodann werden wieder beide Hebevorrichtungen 11<sub>1</sub>, 11<sub>2</sub> in der Aufwickel-Richtung gedreht, um die Einspannvorrichtung 8 in die oberste Stellung anzuheben. Die Anlageteile 10b stehen mit den Nuten 7b in Anlage, um die Position der Einspannvorrichtung 8 in bezug auf den Aufhänger 5 zu fixieren. Danach wird der Aufhänger 5 zur Position des nächsten Behandlungsbades hin transportiert, und zwar durch die Führungsrollen 7c in den Führungsschienen 15 geführt.

Bei der oben erwähnten Ausführungsform ist jede der Ketten 9<sub>1</sub>, 9<sub>2</sub> um das jeweilige Einspannvorrichtungs-Drehrad 10<sub>1</sub>, 10<sub>2</sub> in einer U-Form herumgewickelt. Eine weitere Ausführungsform ist in Fig. 3 und 4 veranschaulicht. Eines der jeweiligen Drahtseile 17<sub>1</sub>, 17<sub>2</sub> ist in entgegengesetzte Richtungen um jeweils eines der Einspannvorrichtungs-Drehräder 16 herumgewickelt, die an beiden Längsenden der Einspannvorrichtung 8 auf derselben horizontalen axialen Linie liegend festgelegt bzw. fixiert sind. Ein Ende jedes Drahtseiles 17<sub>1</sub>, 17<sub>2</sub> ist an dem Einspannvorrichtungs-Drehrad 16 festgelegt. Die Einspannvorrichtung 8 hängt von einem Aufhänger wie bei der ersten Ausführungsform mittels zweier Drahtseile für jedes Einspannvorrichtungs-Drehrad 16 herab (insgesamt vier für die Einspannvorrichtung 8). In diesem Falle sind ein Drahtseil 17<sub>1</sub>, welches um die Einspannvorrichtungs-Drehräder 16 herumgewickelt ist, wie dies in Fig. 3 und 4 veranschaulicht ist, und das entsprechende Drahtseil, welches um das andere Einspannvorrichtungs-Drehrad in derselben Richtung herumgewickelt ist, mit einer der Hebevorrichtungen in derselben Art und Weise verbunden, wie das eine Ende der beiden Ketten 9<sub>1</sub>, 9<sub>2</sub> bei der ersten Ausführungsform. Das andere Drahtseil 17<sub>2</sub>, welches um das eine Einspannvorrichtungs-Drehrad 16 herumgewickelt ist, und das entsprechende andere Drahtseil, welches um das andere Einspannvorrichtungs-Drehrad in derselben Richtung herumgewickelt ist, sind mit der anderen Hebevorrichtung in derselben Art und Weise verbunden wie das andere Ende der beiden Ketten 9<sub>1</sub>, 9<sub>2</sub> bei der ersten Ausführungsform. Im Betrieb kann die Einspannvorrichtung 8 um eine horizontale Achse in derselben Art und Weise wie bei der ersten Ausführungsform angehoben und abgesenkt werden.

Bei der zweiten Ausführungsform hängen Führungsteile 18 mit U-förmigem horizontalen Querschnitt für die Führung des Anhebens und Absenkens der Einspannvorrichtung 8 in Anlage mit den Wellenansatzteilen 16a der Einspannvorrichtungs-Drehräder 16 von einem Tragrahmen (nicht dargestellt) des Aufhängers herab. Wenn der Aufhänger gerade oberhalb des Behandlungsbades vorhanden ist, zeigen damit die unteren

Enden der Führungsteile 18 zu den oberen Enden der Führungsrahmen 14, die vertikal in dem Behandlungsbad vorgesehen sind. Beim Absenken der Einspannvorrichtung 8 werden die Wellenansatzteile 16a gleichmäßig in die Führungsrahmen 14 eingeführt, die durch die Führungsteile 18 geführt werden.

Ein Paar von Wickelnuten 16b ist in jedem der Einspannvorrichtung-Drehräder 16 gebildet, um zu verhindern, daß die beiden um die betreffenden Räder herumgewickelten Drahtseile 17<sub>1</sub>, 17<sub>2</sub> sich miteinander verwickeln. Ein Paar von Klammern 16c ist an dem Schwenkrad 16 in symmetrischen rechten und linken Positionen fest vorgesehen. Wie in Fig. 5 veranschaulicht, ist ein Einstellbolzen bzw. eine Einstellschraube 19 an jedem Bügel 16c als Einstelleinrichtung für die Einstellung der Lage der Einspannvorrichtung 8 vorgesehen. Ein Ende der Aufhängeeinrichtung (als Kette dargestellt), die das jeweilige Drahtseil 17<sub>1</sub>, 17<sub>2</sub> bildet, ist mit einem Querstift 19a in Anlage, der seitlich in einem unterteilten Bereich an einer Spitze des Einstellbolzens 19 vorgesehen ist. Auf diese Art und Weise wird durch den Betrieb bzw. die Betätigung des Einstellbolzens 19 die effektive Länge der Kette geändert, wodurch die Lage der Einspannvorrichtung 8 eingestellt wird.

Würden bei der ersten Ausführungsform die Drahtseile oder Ketten 9<sub>1</sub>, 9<sub>2</sub> aus den Einspannvorrichtung-Drehrädern 10<sub>1</sub>, 10<sub>2</sub> herauspringen, würde die Einspannvorrichtung 8 herunterfallen. Da jedoch bei der zweiten Ausführungsform das eine Ende des jeweiligen Drahtseiles oder der jeweiligen Kette 17<sub>1</sub>, 17<sub>2</sub> an dem Einspannvorrichtung-Drahrad 16 festgelegt ist, wird die Einspannvorrichtung 8 auch dann nicht herunterfallen, wenn die Drahtseile 17<sub>1</sub>, 17<sub>2</sub> von dem Einspannvorrichtung-Drahrad 16 herunterspringen; damit ist Sicherheit gewährleistet.

In Fig. 6 und 7 ist eine dritte Ausführungsform veranschaulicht. Bei dieser Ausführungsform ist ein Paar von rechten und linken Aufhängestangen 8b vertikal an den vorderen und hinteren Enden der Einspannvorrichtung 8 vorgesehen. Die Einspannvorrichtung 8 hängt von dem Tragrahmen 7 der Hebevorrichtung 5 an diesen Aufhängestangen 8b über ein Paar von rechten und linken Drahtseilen 20<sub>1</sub>, 20<sub>2</sub> jeweils am vorderen und hinteren Ende herab. Ein Paar von rechten und linken Aufzug- bzw. Hebevorrichtungen 11<sub>1</sub>, 11<sub>2</sub> ist an der Hebevorrichtung bzw. dem Aufhänger 5 in derselben Art und Weise angebracht wie bei der oben erwähnten Ausführungsform. Die linken Drahtseile 20<sub>1</sub> in den vorderen und hinteren Bereichen sind mit der linken Hebevorrichtung 11 über linke Führungsräder 12<sub>1</sub>, 12<sub>2</sub> bzw. 13<sub>1</sub>, 13<sub>2</sub> verbunden, die an dem Tragrahmen 7 in derselben Art und Weise wie bei der ersten Ausführungsform angeordnet sind. Die rechten Drahtseile 20<sub>2</sub> in den vorderen und hinteren Bereichen sind mit der rechten Hebevorrichtung 11 über die rechten Führungsräder 12<sub>1</sub>, 12<sub>2</sub> bzw. 13<sub>1</sub>, 13<sub>2</sub> verbunden. Durch Drehen beider Hebevorrichtungen 11<sub>1</sub>, 11<sub>2</sub> in der Ausfahr- oder in der Aufwickelrichtung kann die Einspannvorrichtung 8 abgesenkt oder angehoben werden, während die betreffende Einspannvorrichtung 8 in einer horizontalen Lage gehalten wird.

Die rechten und linken Aufhängestänge 8b am jeweiligen Ende der Einspannvorrichtung 8 sind derart angeordnet, daß die Aufhängepunkte 21 am oberen Ende der betreffenden Aufhängestänge 8b symmetrisch in bezug auf die horizontale Achse O verlaufen, welche die Rotationsmitte der Fahrzeugkarosserie W darstellt. Wenn die Hebevorrichtungen 11<sub>1</sub>, 11<sub>2</sub> in zueinander entgegen-

gesetzten Richtungen gedreht werden, wird somit die Einspannvorrichtung 8 um 90° in jeder Richtung um die axiale Linie O gedreht werden. Gemäß dieser Ausführungsform kann die Fahrzeugkarosserie W von einer auf der Seite liegenden Stellung aus in die andere auf der Seite liegende Stellung um 180° gedreht werden, und es kann die Oberflächenbehandlung entsprechend den Prozeduren wie bei der ersten Ausführungsform vorgenommen werden.

In Fig. 8 und 9 ist eine vierte Ausführungsform veranschaulicht. Bei dieser Ausführungsform ist ein Paar von vorstehenden Wellenansatzteilen 22 sowohl an den vorderen als auch an den hinteren Enden der Einspannvorrichtung 8 in derselben horizontalen Axiallinie vorgesehen. Lagerteile 23 sind außen in entsprechende Wellenansatzbereiche 22 eingesetzt und tragen die Einspannvorrichtung 8 drehbar. Ein Paar von vorderen und hinteren Drahtseilen 24<sub>1</sub>, 24<sub>2</sub>, deren jeweils eines Ende mit jedem der Lagerteile 23 verbunden ist, ist so vorgesehen, daß die Einspannvorrichtung 8 um eine horizontale Axiallinie durch die Drahtseile 24<sub>1</sub>, 24<sub>2</sub> über die Lagerteile 24 drehbar aufgehängt ist. Eine gemeinsame Aufzug- bzw. Hebevorrichtung 11 ist an dem Aufhänger bzw. der Hebevorrichtung 5 angebracht. Das vordere Drahtseil 24<sub>1</sub> ist mit der Hebevorrichtung 11 über seilscheibenartige Führungsräder 12<sub>1</sub>, 12<sub>2</sub> verbunden, die in entsprechenden seitlichen Zentralpositionen der vorderen und mittleren Bereiche des Tragrahmens 7 am unteren Ende des Aufhängers 5 vorgesehen sind. Das hintere Drahtseil 24<sub>2</sub> ist mit der Hebevorrichtung 11 über seilscheibenartige Führungsräder 13<sub>1</sub>, 13<sub>2</sub> verbunden, die in seitlichen Zentralpositionen der hinteren und mittleren Bereiche des Tragrahmens 7 vorgesehen sind. Falls die Aufzug- bzw. Hebevorrichtung 11 im Gegenuhrzeigersinn oder im Uhrzeigersinn bei Betrachtung der Anordnung gemäß Fig. 8 gedreht wird, werden beide Drahtseile 24<sub>1</sub>, 24<sub>2</sub> ausgefahren oder aufgewickelt, so daß die Einspannvorrichtung 8 abgesenkt oder angehoben werden kann, während sie ihre horizontale Lage beibehält.

Jedes der Wellenansatzteile 22 ist mit einer Scheibe 25 versehen. Die Scheibe 25 ist mit einem Eingriffteil 26 versehen, welches nach oben absteht. An den Enden des Tragrahmens 7 sind Aufnahmeteile 27 vorgesehen, in denen Führungsnuten 27a für die Eingriffteile 26 gebildet sind. Die Aufnahmeteile 27 entsprechen Schenkelteilen 7a bei der ersten Ausführungsform. Wenn die Einspannvorrichtung 8 angehoben wird, gelangen die Eingriffteile 26 in Eingriff mit den Führungsnuten 27a, so daß die Einspannvorrichtung 8 an einer Drehung gehindert ist; sie wird in Längs- und Querrichtung bezogen auf die Hebevorrichtung 5 positioniert. Die Aufnahmeteile 27 werden in die U-förmigen Bügel 7d eingeführt, die an den Endflächen des Tragrahmens 7 vorgesehen sind. Die Führungsvorsprünge 7e, die an den Enden des Rahmens 7 vorgesehen sind, sind so ausgebildet, daß sie in vertikale längliche Nuten 27b passen, die längs der oberen Innenseitenflächen der Aufnahmeteile 27 gebildet sind, so daß die Aufnahmeteile 27 frei sind für eine Bewegung über einen bestimmten Abwärtshub in bezug auf den Tragrahmen 7.

Bei dieser vierten Ausführungsform sind die Führungsrollen 7c, die mit den Führungsschienen 15 für den Aufhänger gemäß der ersten Ausführungsform in Eingriff bringbar sind, auf der Außenseite des Bügels 7d vorgesehen.

Die Führungsrahmen 14 mit einem U-förmigen horizontalen Querschnitt sind wie bei der ersten Ausführungsform in vertikaler Richtung an beiden vorderen



und hinteren Enden des Behandlungsbades 1 vorgesehen. Bei dieser vierten Ausführungsform ist jedoch jeder der Führungsrahmen 14 so ausgebildet, daß das Anheben und Absenken der Einspannvorrichtung 8 in Anlage an bzw. mit jedem der Wellenansatzteile 22 geführt ist. Ein Ritzel 28 ist an jedem der Wellenansatzteile 22 befestigt. Zahnstangen 29<sub>1</sub>, 29<sub>2</sub>, in die das Ritzel 28 einzugreifen vermag, sind an einem oberen Teil auf einer Seite oder an einem unteren Teil der anderen Seite des jeweiligen Führungsrahmens der Führungsrahmen 14 vorgesehen. Die obere Zahnstange 29<sub>1</sub> ist in einer Länge gebildet, die einem Viertel des Umfangs des Ritzels 25 äquivalent ist, und die untere Zahnstange 29<sub>2</sub> ist in einer Länge gebildet, die einer Hälfte des Umfangs des Ritzels 28 äquivalent ist.

Im folgenden wird die Arbeitsweise dieser Ausführungsform erläutert. Nachdem der Aufhänger 5 zunächst gerade oberhalb des Behandlungsbades 1 stillgesetzt ist, wird die Aufzug- bzw. Hebevorrichtung 11 in die Ausfahrtrichtung zum Ausfahren der Drahtseile 24<sub>1</sub>, 24<sub>2</sub> gedreht, um die Einspannvorrichtung 8 abzusenken. Während dieses Betriebs setzt sich das Aufnahmeteil 27 aufgrund seines Eigengewichts in eine bestimmte Position ab, während die Anlage mit dem Anlagenteil 26 beibehalten wird. Wenn der Wellenansatzteil 22 der Einspannvorrichtung 8 in den Führungsrahmen 14 eingeführt ist und das Ritzel 28 den Eingriff mit der oberen Zahnstange 29<sub>1</sub> beginnt, ist das Anlagenteil 26 von dem Aufnahmeteil 27 nach unten weg gelöst. Durch aufeinanderfolgendes Absenken der Einspannvorrichtung 8 wird diese Einspannvorrichtung 8 durch das Ritzel 28 um 90° im Gegenuhrzeigersinn gemäß Fig. 9 gedreht. Die Fahrzeugkarosserie W nimmt damit eine auf der Seite liegende Lage ein und wird in diesem Zustand in das Behandlungsbad 1 eingebracht. Sodann gelangt das Ritzel bzw. Zahnrad 28 mit der unteren Zahnstange 29<sub>2</sub> in Eingriff. Die Einspannvorrichtung 8 wird damit um 180° im Uhrzeigersinn gedreht, und zwar mit ihrem Absenken. Die Fahrzeugkarosserie W wird demgemäß in eine auf der Seite liegende Lage umgedreht, die entgegengesetzt zu der oben erwähnten Lage ist, und zwar innerhalb des Behandlungsbades 1. Sodann wird in einem Bereich, in welchem das Zahnrad bzw. Ritzel 28 in die Zahnstange 29<sub>2</sub> eingreift, die Einspannvorrichtung 8 in geeigneter Weise angehoben und abgesenkt, um die Umkehrung der Fahrzeugkarosserie W zu wiederholen. Durch diese Umkehrung der Fahrzeugkarosserie W kann Luft freigesetzt werden, die in Ausnehmungen der betreffenden Karosserie eingeschlossen ist, wodurch eine gleichmäßige Oberflächenbehandlung der Fahrzeugkarosserie W erfolgt.

Nach der Oberflächenbehandlung wird die Einspannvorrichtung angehoben, um die Fahrzeugkarosserie W aus dem Behandlungsbad 1 anzuheben. Zu diesem Zeitpunkt kehrt die Fahrzeugkarosserie W in ihre horizontale Lage zurück, und zwar durch Drehen der Einspannvorrichtung 8 mittels Eingriff des Ritzels bzw. Zahnrades 28 in die obere Zahnstange 29<sub>1</sub>. Zur gleichen Zeit liegen die Anlagenteile 26 an den Aufnahmeteil 27 an, die in der abgesenkten Position sind, wodurch die Drehung der Einspannvorrichtung 8 gestoppt wird. Danach wird die Einspannvorrichtung 8 in die in der Zeichnung dargestellte Position angehoben, während die Aufnahmeteile 27 weggedrückt werden. Der Aufhänger 5 wird dann zur nächsten Behandlungsposition hin transportiert.

Die Anordnung kann dabei so getroffen sein, daß eine Aufzug- bzw. Hebevorrichtung und eine Einspannvor-

richtung, die von der betreffenden Hebevorrichtung über Drahtseile herabhängt, oberhalb eines Behandlungsbades angeordnet sind, wodurch das Werkstück zwischen einem Aufhänger und der Einspannvorrichtung übergeben wird, um das betreffende Werkstück in das Behandlungsbad einzubringen oder aus diesem herauszuführen. Wenn die Einspannvorrichtung 8 von dem Aufhänger 5 herabhängt, wie bei den oben beschriebenen Ausführungsformen, wird jedoch das Übergeben des Werkstücks unnötig. Deshalb ist es möglich, die Effizienz der Arbeit zu steigern, die Anlage zu vereinfachen und ohne weiteres mit einer Ausweitung der Anzahl der Behandlungsbäder fertig werden zu können.

Durch die Erfindung ist also eine Oberflächenbehandlungsvorrichtung mit einem Behandlungsbad zum Eintauchen und Behandeln eines Werkstücks geschaffen, wobei das betreffende Werkstück durch Absenken bzw. Anheben in das Behandlungsbad bzw. aus diesem herausgeführt wird, wobei das betreffende Werkstück um eine horizontale Axiallinie gedreht wird, währenddessen es im Bad ist. Eine Einspannvorrichtung dient zum Halten des Werkstücks und ist mit einem Paar von Aufhängepunkten an jedem Ende in symmetrischer Beziehung um eine horizontale Axiallinie ausgestattet. Die Einspannvorrichtung ist an Seilen aufgehängt, die jeweils mit einem der Aufhängepunkte am jeweiligen Ende der Einspannvorrichtung verbunden sind. Bei einer ersten Ausführungsform sind zwei Aufzug- bzw. Hebevorrichtungen vorgesehen, wobei die oberen Enden der Seile, die mit den Aufhängepunkten auf einer Seite an beiden Enden der Einspannvorrichtung verbunden sind, mit einer der Hebevorrichtungen verbunden sind und wobei die oberen Enden der Seile, die mit den Aufhängepunkten auf der anderen Seite an beiden Enden der Einspannvorrichtung verbunden sind, mit der anderen Vorrichtung der Hebevorrichtungen verbunden sind. Bei einer zweiten Ausführungsform sind zwei Einspannvorrichtungs-Drehräder auf derselben horizontalen Axiallinie an beiden Enden der Einspannvorrichtung befestigt. Die Seile zum Aufhängen der Einspannvorrichtung sind um die betreffenden Einspannvorrichtungs-Drehräder herumgewickelt. Zwei Hebevorrichtungen sind vorgesehen, wobei das eine Ende des jeweiligen Seiles mit einer der betreffenden Hebevorrichtungen verbunden ist, während das andere Ende des jeweiligen Seiles mit der anderen Vorrichtung der Hebevorrichtungen verbunden ist. Bei einer dritten Ausführungsform sind die vier Seile paarweise an jedem Ende der Einspannvorrichtung mit den unteren Enden des jeweiligen Paares an den jeweiligen Einspannvorrichtungs-Drehrädern befestigt, und zwar durch Herumwickeln um diese Räder in zueinander entgegengesetzte Richtungen. Die vier Seile sind in zwei Sätze mit jeweils zwei Seilen derselben Wickelrichtung aufgeteilt, wobei die oberen Enden der beiden Seile des einen Satzes mit einer der Hebevorrichtungen verbunden sind, während die oberen Enden der zwei Seile des anderen Satzes von Seilen mit der anderen Vorrichtung der Hebevorrichtungen verbunden sind. Bei der vierten Ausführungsform sind anstelle der Einspannvorrichtungs-Drehräder zwei Wellenansatzteile nach außen abstehend in derselben horizontalen Axiallinie an beiden Enden der Einspannvorrichtung vorgesehen, und zwei Lagerteile sind extern in beide Wellenteile eingeführt und tragen die Einspannvorrichtung mit einem Paar von Seilen drehbar, durch welche die Einspannvorrichtung aufgehängt ist, wobei ein unteres Ende des jeweiligen Seiles an einem der Lagerteile befestigt ist, während ein oberes Ende des jeweiligen

Seiles mit zumindest einer Hebevorrichtung verbunden ist. Dadurch kann die Einspannvorrichtung durch Drehen zumindest einer Hebevorrichtung in einer Richtung oder in der entgegengesetzten Richtung angehoben oder abgesenkt werden. Ein Paar von Führungsrahmen zum Führen der Einspannvorrichtung in Anlage an den Wellenansatzteilen ist in vertikaler Richtung im Behandlungsbad vorgesehen. Ein Ritzel bzw. Zahnrad ist zumindest an einem der Wellenansatzteile vorgesehen, und eine Zahnstange zum Kämmen mit dem betreffenden Ritzel ist in zumindest einem der Führungsrahmen vorgesehen, die mit den Wellenansatzteilen in Anlage bzw. Eingriff stehen.

#### Patentansprüche

1. Oberflächenbehandlungsvorrichtung, mit
  - einem Behandlungsbad (1) für das Eintauchen und Behandeln eines Werkstücks (W),
  - einer Einspannvorrichtung (8), auf der das Werkstück (W) eingespannt ist,
  - einer Hebeeinrichtung zum Absenken der Einspannvorrichtung (8) in das Behandlungsbad (1) sowie Anheben aus diesem und die an auf einer gemeinsamen horizontalen Axiallinie liegenden jeweils endseitigen Elementen der Einspannvorrichtung (8) angreift und
  - eine Zugmittel aufweisende Dreheinrichtung zum Drehen der Einspannvorrichtung (8) um eine horizontale axiale Linie innerhalb und/oder außerhalb des Behandlungsbades (1),
 dadurch gekennzeichnet,
  - daß die Hebeeinrichtung und die Dreheinrichtung die gleichen Zugmittel (9<sub>1</sub>, 9<sub>2</sub>; 17<sub>1</sub>, 17<sub>2</sub>; 20<sub>1</sub>, 20<sub>2</sub>; 24<sub>1</sub>, 24<sub>2</sub>) verwenden und diese jeweils endseitig (10<sub>1</sub>, 10<sub>2</sub>; 16; 8b; 23, 28) an der Einspannvorrichtung (8) angreifen.
2. Oberflächenbehandlungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
  - daß die Einspannvorrichtung (8) das Werkstück (W) mit einem Paar von Aufhängepunkten an jedem Ende in symmetrischer Beziehung um die horizontale Axiallinie hält,
  - daß eine Aufhängeeinrichtung (10<sub>1</sub>, 10<sub>2</sub>) vorgesehen ist zum Aufhängen der betreffenden Einspannvorrichtung (8) an deren jeweiligem Ende, wobei die jeweilige Aufhängeeinrichtung mit den Aufhängepunkten verbunden ist,
  - daß ein Paar von Hebeeinrichtungen (11<sub>1</sub>, 11<sub>2</sub>) vorgesehen ist, wobei die oberen Enden der genannten Aufhängeeinrichtungen (10<sub>1</sub>, 10<sub>2</sub>) die mit den Aufhängepunkten auf einer Seite an beiden Enden der Einspannvorrichtung verbunden sind, mit einer der betreffenden Hebeeinrichtungen (11<sub>1</sub>, 11<sub>2</sub>) verbunden sind,
  - und daß die oberen Enden der betreffenden Aufhängeeinrichtungen (10<sub>1</sub>, 10<sub>2</sub>) die mit den Aufhängepunkten auf der anderen Seite der beiden Enden der betreffenden Einspannvorrichtung (8) verbunden sind, mit der anderen Hebevorrichtung verbunden sind.
3. Oberflächenbehandlungsvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine Aufhänge-Fördereinrichtung (2, 3, 4, 5) für das Transportieren des Werkstücks (W) vorgesehen ist, daß die betreffende Aufhänge-Fördereinrichtung eine Hängeeinrichtung (5) aufweist und daß ein Tragrahmen (7) mit Führungsrädern

vorgesehen ist für die Führung der jeweiligen Einrichtung, die an dem Aufhänger der betreffenden Fördereinrichtung befestigt ist, wobei beide Hebevorrichtungen an dem betreffenden Aufhänger angebracht sind.

4. Oberflächenbehandlungsvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß Führungsschienen (3) für die Führung der Bewegung des betreffenden Aufhängers in Anlage mit dem Tragrahmen vorgesehen sind.

5. Oberflächenbehandlungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Paar von Einspannvorrichtungs-Drehrädern auf derselben horizontalen Axiallinie an beiden Enden der betreffenden Einspannvorrichtung (8) befestigt ist,

daß eine Aufhängeeinrichtung vorgesehen ist, welche die Einspannvorrichtung aufhängt und die um die Einspannvorrichtungs-Drehräder herumgewickelt ist, und daß ein Paar von Hebevorrichtungen vorgesehen ist,

wobei das eine Ende der jeweiligen Einrichtung mit einer der betreffenden Hebevorrichtungen verbunden ist und wobei das andere Ende der jeweiligen Einrichtung mit der anderen Hebevorrichtung verbunden ist.

6. Oberflächenbehandlungsvorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufhängeeinrichtung Ketten umfaßt und daß die Einspannvorrichtungs-Drehräder Kettenräder sind.

7. Oberflächenbehandlungsvorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Einspannvorrichtungs-Drehräder einen Wellenansatzteil aufweisen, der in axialer Richtung längs der genannten horizontalen Axiallinie verläuft, und daß ferner ein Paar von Führungsrahmen vorgesehen ist, die vertikal in dem Behandlungsbad vorgesehen sind und die das Anheben und Absenken der Einspannvorrichtung unter Anlage an den Wellenansatzteilen führen.

8. Oberflächenbehandlungsvorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß eine Hängefördereinrichtung zum Transportieren des Werkstücks vorgesehen ist, daß ein Aufhänger an der Hängefördereinrichtung vorgesehen ist,

daß ein Tragrahmen mit Führungsrädern zum Führen der jeweiligen Einrichtungen vorgesehen ist, die an dem Aufhänger der Fördereinrichtung befestigt sind, und daß beide Hebevorrichtungen an dem Aufhänger angebracht sind.

9. Oberflächenbehandlungsvorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß Führungsschienen vorgesehen sind zum Führen der Bewegung des Aufhängers in Anlage an dem Tragrahmen.

10. Oberflächenbehandlungsvorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß Anlageteile zum Positionieren der Einspannvorrichtung vorgesehen sind,

daß die betreffenden Anlageteile an dem Tragrahmen auf das Anheben der betreffenden Einspannvorrichtung anliegen

und daß die Anlageteile an jedem der Einspannvorrichtungs-Drehräder vorgesehen sind.

11. Oberflächenbehandlungsvorrichtung nach An-



spruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß Führungsschienen zum Führen der Bewegung des Aufhängers unter Anlage an dem Tragrahmen vorgesehen sind.

12. Oberflächenbehandlungsvorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Einspannvorrichtungs-Drehräder jeweils einen Wellenansatzteil aufweisen, der axial längs der genannten horizontalen Axiallinie verläuft, daß ferner ein Paar von Führungsteilen vorgesehen ist, die vertikal nach unten weisend an dem Tragrahmen vorgesehen sind, daß die Führungsteile die Einspannvorrichtung in Anlage an dem Wellenansatzteil des jeweiligen Einspannvorrichtungs-Drehrades führen, daß ein Paar von Führungsrahmen vertikal in dem Behandlungsbad derart vorgesehen ist, daß dann, wenn der Aufhänger gerade oberhalb des betreffenden Behandlungsbades positioniert ist, ein unteres Ende des jeweiligen Führungsteiles dem oberen Ende des jeweiligen Führungsrahmens zugewandt ist,

und daß die Führungsrahmen das Anheben und Absenken der Einspannvorrichtung unter Anlage an dem Wellenansatzteil des jeweiligen Einspannvorrichtungs-Drehrades führen.

13. Oberflächenbehandlungsvorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß Führungsschienen vorgesehen sind zum Führen der Bewegung des Aufhängers in Anlage an den Tragrahmen.

14. Oberflächenbehandlungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Paar von Einspannvorrichtungs-Drehrädern vorgesehen ist, die auf derselben horizontalen Axiallinie an beiden Enden der Einspannvorrichtung befestigt sind,

daß vier Aufhängeeinrichtungen vorgesehen sind, die die Einspannvorrichtung paarweise an deren jeweiligen Ende aufhängen, wobei die unteren Enden des jeweiligen Paares von Aufhängeeinrichtungen jeweils an Einspannvorrichtungs-Drehrädern dadurch festgelegt sind, daß sie in zueinander entgegengesetzte Richtungen um diese herumgewickelt sind,

daß ein Paar von Hebevorrichtungen vorgesehen ist,

daß die vier Aufhängeeinrichtungen in zwei Sätze aufgeteilt sind, von denen zwei Aufhängeeinrichtungen dieselbe Wickelrichtung haben, daß die oberen Enden der beiden Wickeleinrichtungen des einen Satzes mit einer der Hebevorrichtungen verbunden sind,

und daß die oberen Enden der beiden Wickeleinrichtungen des anderen Satzes mit der anderen Hebevorrichtung verbunden sind.

15. Oberflächenbehandlungsvorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß das untere Ende der jeweiligen Aufhängeeinrichtung an jeweils einem der Einspannvorrichtungs-Drehräder über eine Positionseinstelleinrichtung befestigt ist.

16. Oberflächenbehandlungsvorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß jedes der Einspannvorrichtungs-Drehräder einen Wellenansatzteil aufweist, der in axialer Richtung längs der genannten horizontalen Axiallinie verläuft, daß ferner ein Paar von Führungsrahmen vorgesehen ist, die vertikal in dem Behandlungsbad vorge-

sehen sind,

und daß die Führungsrahmen das Anheben und Absenken der Einspannvorrichtung unter Anlage an den Wellenansatzteilen führen.

17. Oberflächenbehandlungsvorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß eine Hängefördereinrichtung vorgesehen ist zum Transportieren des Werkstücks,

daß an der Hängefördereinrichtung ein Aufhänger bzw. eine Hängeeinrichtung vorgesehen ist, daß ein Tragrahmen mit Führungsrädern vorgesehen ist zum Führen der jeweiligen Einrichtung, die an der Hängeeinrichtung der Fördereinrichtung befestigt ist,

und daß die beiden Hebevorrichtungen an dem Aufhänger angebracht sind.

18. Oberflächenbehandlungsvorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß Führungsschienen vorgesehen sind zum Führen der Bewegung des Aufhängers in Anlage an dem Tragrahmen.

19. Oberflächenbehandlungsvorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß Anlageteile vorgesehen sind zum Positionieren der Einspannvorrichtung, wobei die betreffenden Anlageteile an dem Tragrahmen auf das Anheben der Einspannvorrichtung anliegen und an jedem der Einspannvorrichtungs-Drehräder vorgesehen sind.

20. Oberflächenbehandlungsvorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß Führungsschienen vorgesehen sind zum Führen der Bewegung des Aufhängers unter Anlage an dem Tragrahmen.

21. Oberflächenbehandlungsvorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Einspannvorrichtungs-Drehräder einen Wellenansatzteil aufweisen, der axial längs der horizontalen Axiallinie verläuft,

daß ferner ein Paar von Führungsteilen vertikal nach unten weisend an dem Tragrahmen vorgesehen ist,

daß die Führungsteile die Einspannvorrichtung unter Anlage an dem Wellenansatzteil des jeweiligen Einspannvorrichtungs-Drehrades führen,

daß ein Paar von Führungsrahmen vertikal in dem Behandlungsbad derart vorgesehen ist, daß in dem Fall, daß der Aufhänger gerade oberhalb des betreffenden Behandlungsbades positioniert ist, ein unteres Ende des jeweiligen Führungsteiles einem oberen Ende des jeweiligen Führungsrahmens zugewandt ist,

und daß die Führungsrahmen das Anheben und Absenken der Einspannvorrichtung unter Anlage an dem Wellenansatzteil des jeweiligen Einspannvorrichtungs-Drehrades führen.

22. Oberflächenbehandlungsvorrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß Führungsschienen vorgesehen sind zum Führen der Bewegung des Aufhängers unter Anlage an dem Tragrahmen.

23. Oberflächenbehandlungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Paar von Wellenansatzteilen vorgesehen ist, die auf derselben horizontalen Axiallinie an beiden Enden der Einspannvorrichtung abgehend vorgesehen sind,

daß ein Paar von Lagerteilen vorgesehen ist, die extern auf die beiden Wellenteile aufgebracht sind

und die Einspannvorrichtung drehbar tragen,  
daß ein Paar von Aufhängeeinrichtungen vorgese-  
hen ist, an denen die Einspannvorrichtung aufge-  
hängt ist,

daß ein unteres Ende der jeweiligen Aufhängeein- 5  
richtung an einem der Lagerteile befestigt ist,  
daß ein oberes Ende der jeweiligen Aufhängeein-  
richtung mit zumindest einer Hebevorrichtung ver-  
bunden ist, derart, daß die Einspannvorrichtung  
durch Drehen der zumindest einen Hebevorrich- 10  
tung in der einen Richtung oder in der entgegenge-  
setzten Richtung angehoben bzw. abgesenkt wer-  
den kann,

daß ein Paar von Führungsrahmen zum Führen der  
Einspannvorrichtung unter Anlage an den Wellen- 15  
ansatzteilen vertikal in dem Behandlungsbad vor-  
gesehen ist,

daß ein Zahnradritzel an zumindest einem der Wel-  
lenansatzteile vorgesehen ist,

und daß eine Zahnstange vorgesehen ist, die mit 20  
dem betreffenden Zahnradritzel in zumindest ei-  
nem der Führungsrahmen kämmt, die mit den Wel-  
lenansatzteilen in Eingriff stehen.

24. Oberflächenbehandlungsvorrichtung nach An-  
spruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß eine Hän- 25  
gefördereinrichtung vorgesehen ist zum Transpor-  
tieren des Werkstücks,

daß an der Hängefördereinrichtung ein Aufhänger  
vorgesehen ist,

daß ein Tragrahmen mit Führungsrädern vorgese- 30  
hen ist zum Führen der jeweiligen Einrichtung, die  
an dem Aufhänger der Fördereinrichtung befestigt  
ist,

und daß die zumindest eine Hebevorrichtung an  
dem Aufhänger angebracht ist. 35

25. Oberflächenbehandlungsvorrichtung nach An-  
spruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß an der Ein-  
spannvorrichtung Anlageteile vorgesehen sind, die  
auf deren Anheben an dem Tragrahmen anliegen.

26. Oberflächenbehandlungsvorrichtung nach An- 40  
spruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß Führungs-  
schienen vorgesehen sind zum Führen der Bewe-  
gung des Aufhängers unter Anlage an dem Trag-  
rahmen.

27. Oberflächenbehandlungsvorrichtung nach An- 45  
spruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß Führungs-  
schienen vorgesehen sind zum Führen der Bewe-  
gung des Aufhängers unter Anlage an dem Trag-  
rahmen.

---

Hierzu 9 Seite(n) Zeichnungen

---

50

55

60

65

- Leerseite -

FIG. 1

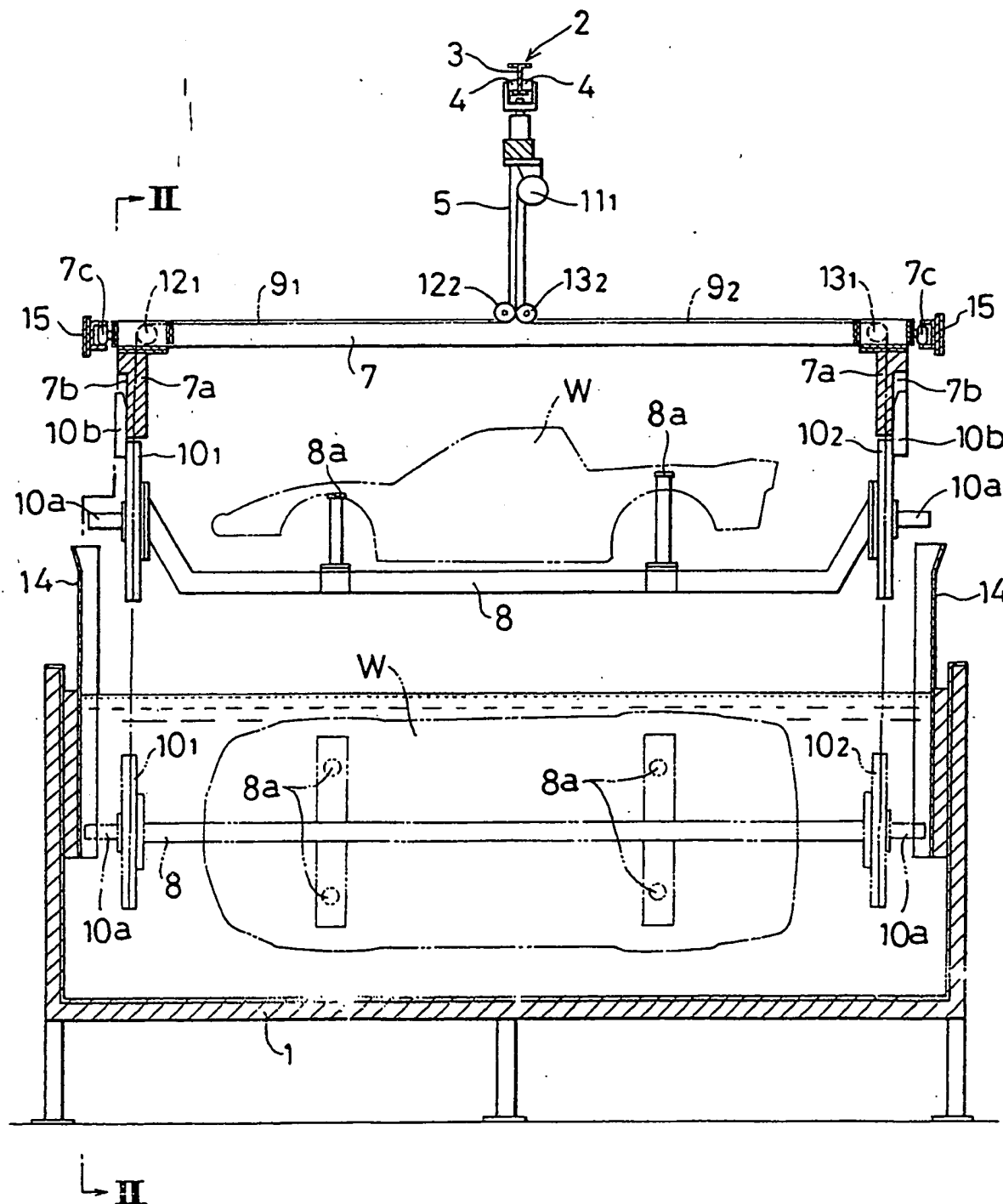




FIG. 3

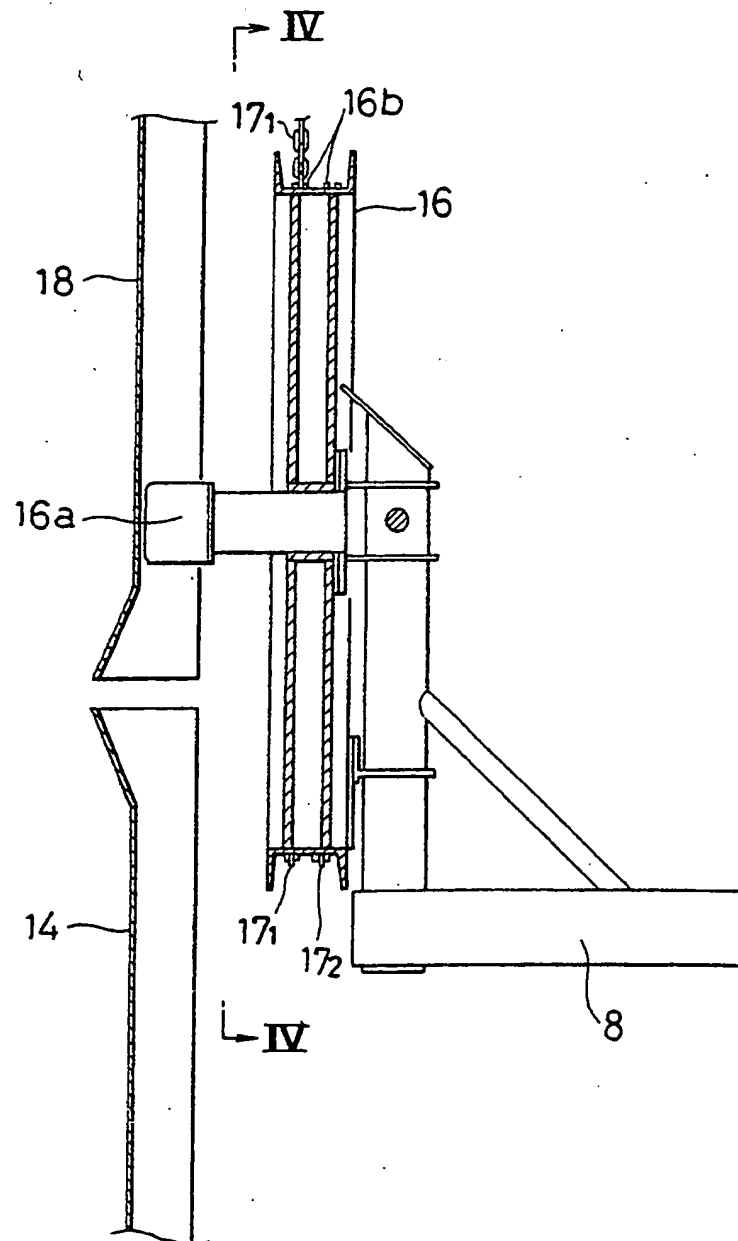




FIG. 4

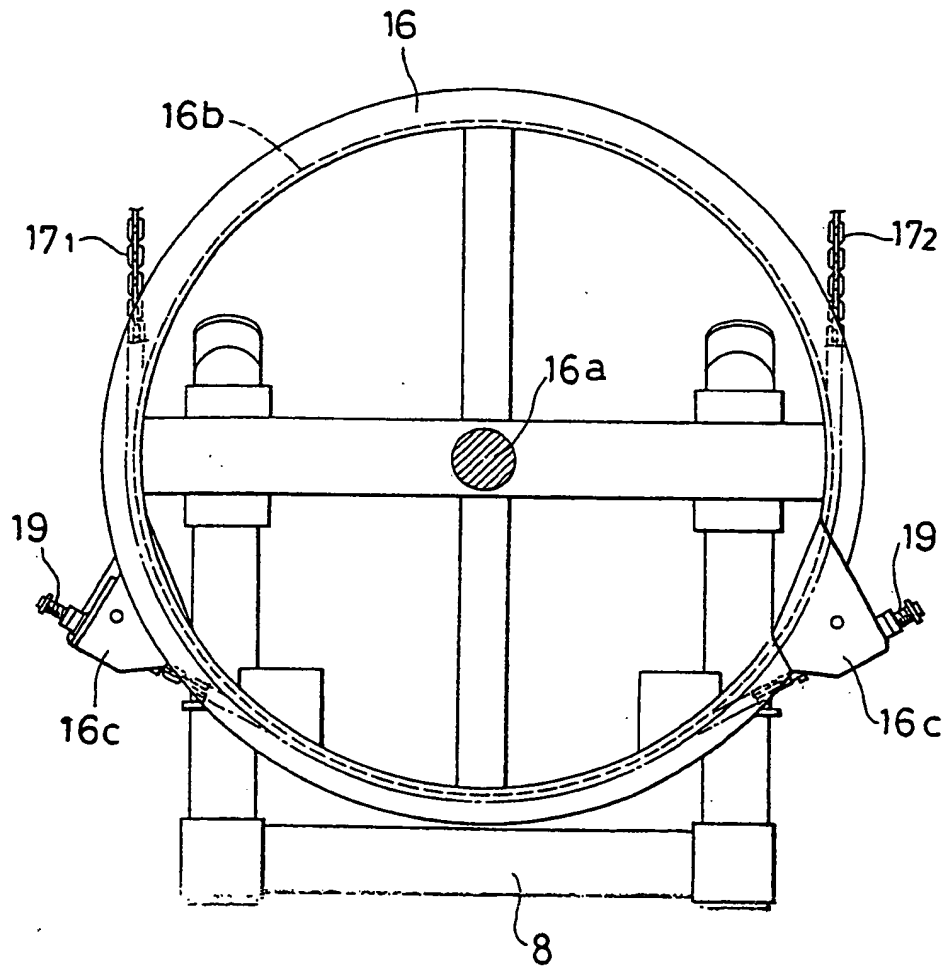


FIG. 5

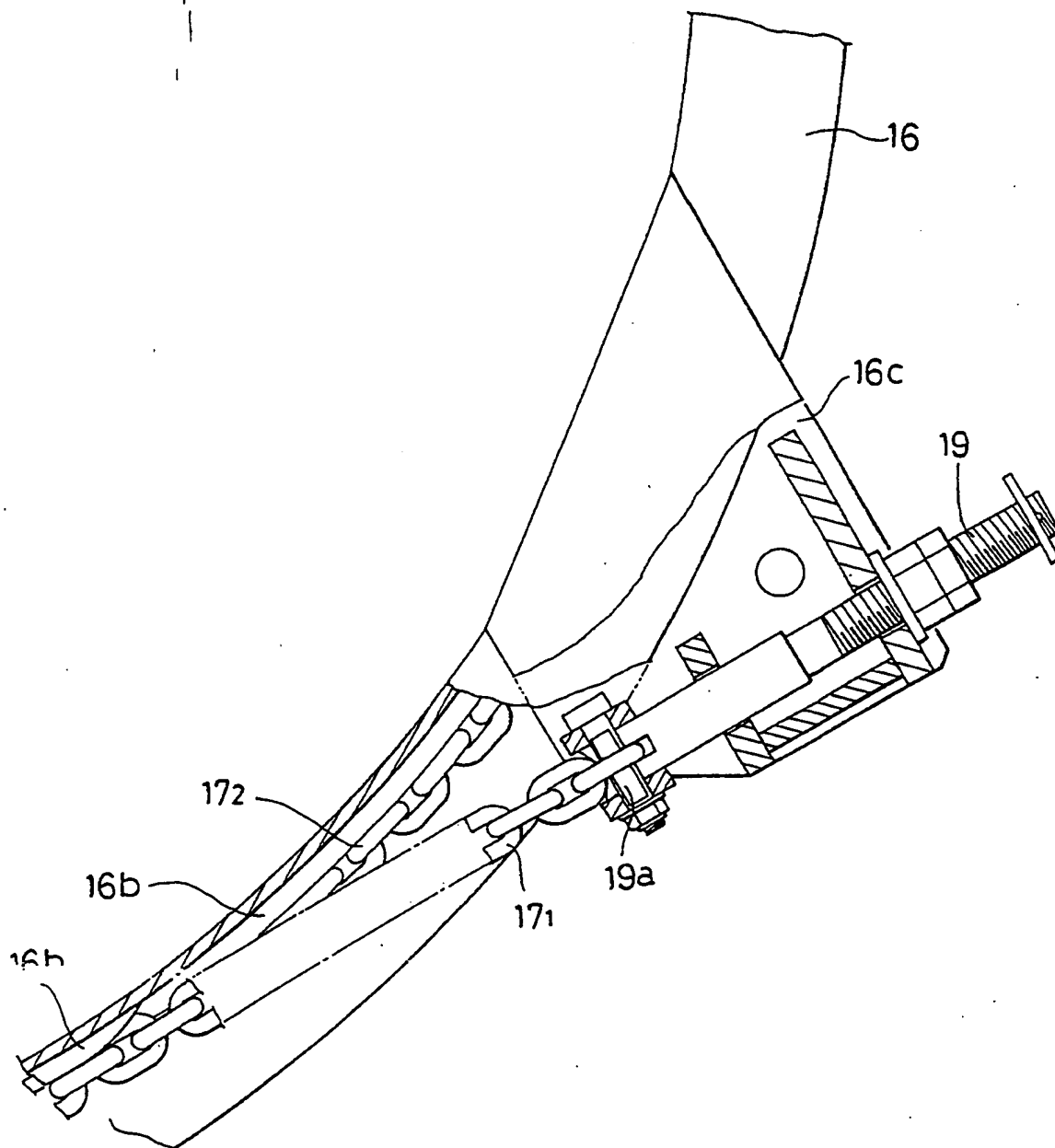


FIG. 6

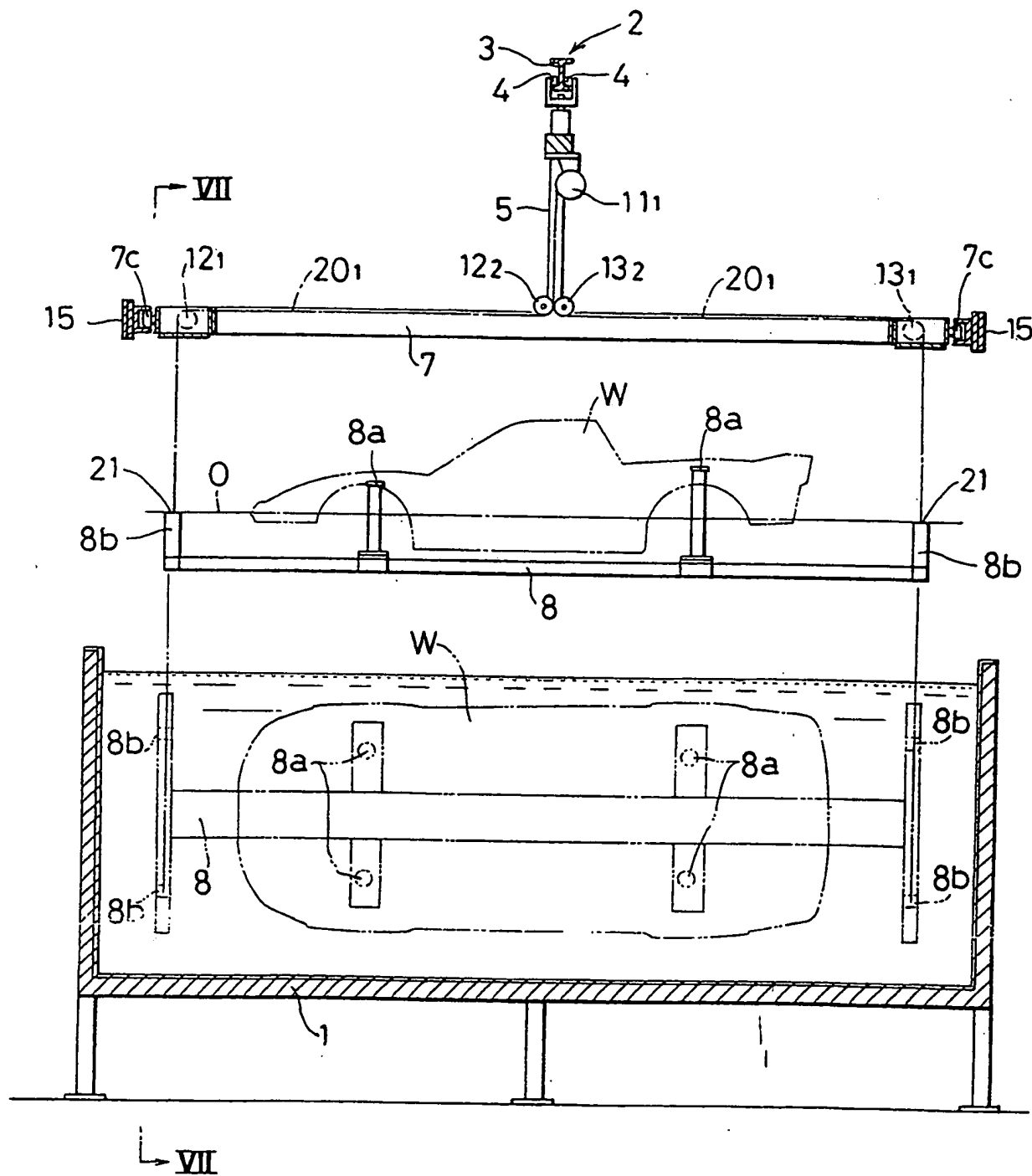


FIG. 7

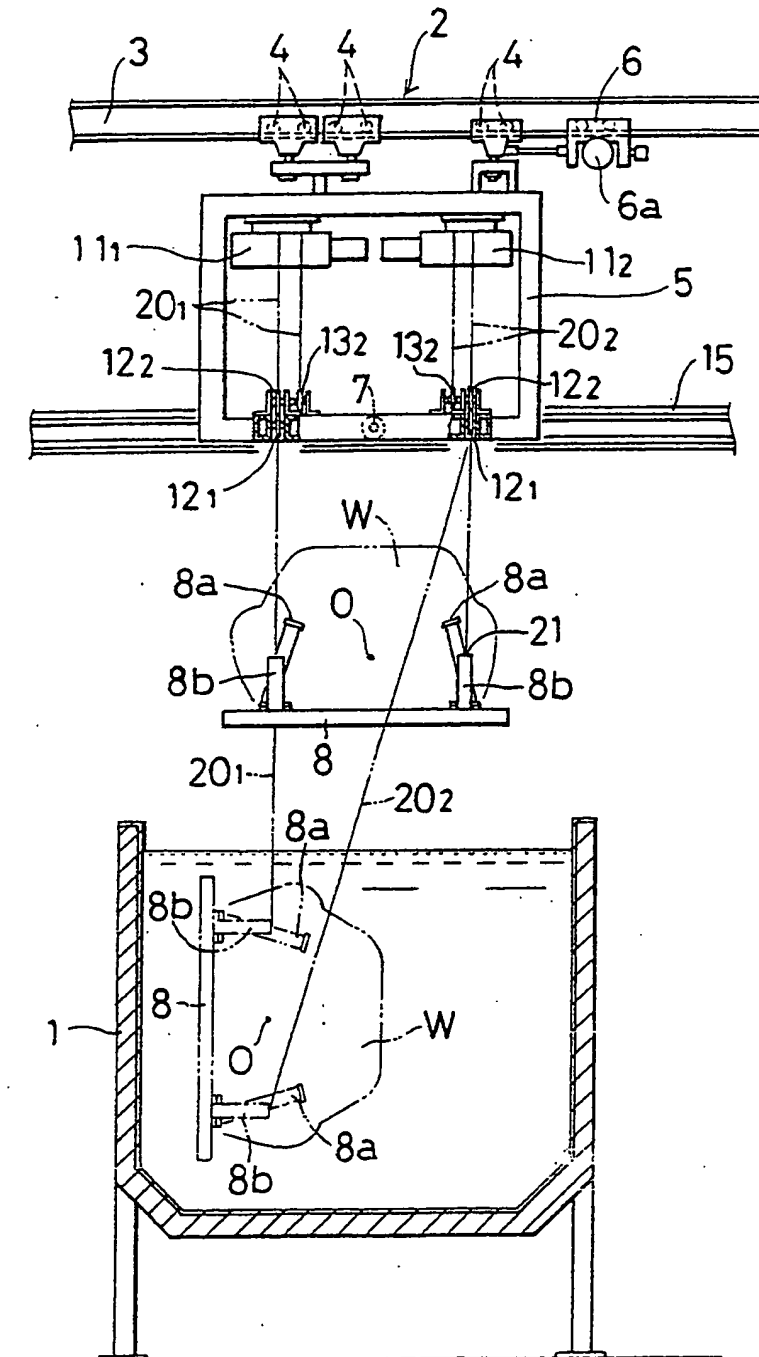




FIG. 9

